Rev. Aead. Canar. Ciene., Vol. XXVI, 299-308 (dieiembre de 2014)

NOTAS EN OPISTHOBRANCHIA: 9. RESTABLECIMIENTO DE *Peltodoris nayarita* ORTEA & LLERA, 1981 COMO ESPECIE VÁLIDA

[1]Ortea, J., [2]Moro, L., [3]Magaña, J., [4]Espinosa, J. & [5]*Caballer, M.

[1] Universidad de Oviedo, calle de La Libertad, nº 8, 33180, Asturias, España
[2] Servicio de Biodiversidad, Gobierno de Canarias, Edificio Usos Múltiples I, Av. Anaga no 35, Pl. 11 38071, Santa Cruz de Tenerife, islas Canarias, España.
[3] Investigador independiente, Novelistas 14 Colonia Satélite, 53100 Naucalpan de Juárez, Edo. Mexico
[4] Instituto de Oceanología, Avenida 1ª nº 18406, entre 184 y 186, Playa, La Habana, Cuba
[5] Muséum National d'Histoire Naturelle, Direction des Collections, 55 rue de Buffon, 75005 Paris, France.
* Autor de correspondencia: manuelcaballergutierrez@hotmail.com

RESUMEN

Se diseute la sinonimia de *Peltodoris nayarita* Ortea & Llera, 1981, del Paeifieo amerieano con su congénere atlántico *P. greeleyi* MaeFarland, 1966 y se propone mantenerlas eomo espeeies separadas dentro del género *Diaulula* Bergh, 1874.
Palabras clave: Mollusca, Nudibranchia, *Diaulula*, sistemátiea, Atlántico, Pacifico.

ABSTRACT

The synonymy of *Peltodoris nayarita* Ortea & Llera, 1981, from the Paeifie eoast of Ameriea, is diseussed with its Atlantic congener *P. greeleyi* MaeFarland, 1966. In this paper we propose to maintain both of them as separated species within the genus *Diaulula* Bergh, 1874.
Key words: Mollusca, Nudibranehia, *Diaulula*, systematics, Atlantie, Pacific.

1. INTRODUCCIÓN

Peltodoris nayarita Ortea & Llera 1981, deserita originalmente a partir de ejemplares eolectados en la isla Isabel Méxieo (Ortea & Llera, 1981), fue una de las primeras babosas marinas deseubiertas por la nueva malacología española, nacida eon la década de los 80. Su deseripción apareeió en el primer número de la revista ***Iberus***, de la recién ereada soeiedad española de Malaeología, con algún error propio de la inexperieneia, eomo los pies de figura ineorreetos, en los que se nombra eomo *Anisodoris nayarita*, nombre eon el que se deseribía antes de trasladar la opinión de los revisores al artíeulo.

Después de su deseripeión original, *Peltodoris nayarita* fue eonsiderada una espeeie válida (SKOGLUND, 2001), eitada en Punta Eugenia, Baja California, (BERTSCH, ANGULO & ARREOLA, 2000); hasta que CAMACHO & VALDÉS (2003) examinan los res-

tos del material tipo de *Peltodoris greeleyi* MacFarland, 1909, descrita originalmente en Alagoas, Brasil, y los comparan con animales de *P. nayarita* del Pacifico de Costa Rica afirmando, sin ninguna argumentación, que son la misma especie por lo que sinonimizan *P. nayarita* con *P. greeleyi*, transfiriendo dicha especie al género *Diaulula* Bergh, 1874, propuesta ratificada por VALDÉS (2004) y aceptada sin discusión por BEHRENS (2004) y por autores de libros de divulgación de las babosas marinas del Pacífico americano como CAMACHO, GOSLINER & VALDÉS (2005), HERMOSILLO, BEHRENS & JARA (2006) y del Atlántico: VALDÉS, HAMANN, BEHRENS & DUPONT (2006), GARCÍA, DOMÍNGUEZ & TRONCOSO, 2008. También aparece como *P. greeleyi* en listas faunísticas locales en las que se usan las guías citadas como instrumento de determinación (CAMACHO, POLA, CARMONA, PADULA, VILLANI & CERVEZA. 2014) y tesis doctorales (DOMÍNGUEZ, 2006). Finalmente, ALVIM & PIMENTA (2013) basándose en especímenes de *P. greeleyi* capturados en Brasil discuten la sinonimia comparando con los datos publicados disponibles y concluyen que *P. nayarita* debe ser una especie válida.

La propuesta de CAMACHO & VALDÉS (2003) es algo más que una sinonimia simple, es una novedad biogeográfica al ser *P. greeleyi* el primer dórido cuya distribución se extendería por el Pacifico y el Atlántico americanos, desde Baja California a Panamá en un océano y desde el La Florida al Brasil en el otro, sin que el aislamiento geográfico por el cierre del istmo de Panamá hace mas de 3 millones de años propiciara un proceso de especiación que diera origen a dos taxones cognatos. Buscar una explicación (omitida por los autores) que justifique la propuesta de una sola especie en dos océanos, como podría ser el trasiego de animales de uno de los Océanos al otro, cuando el agua de mar formaba parte del lastre de los barcos que cruzaban el Canal de Panamá es imposible, porque *P. greeleyi* se describió en 1909 a partir de un ejemplar colectado en Alagoas Brasil por Greeley al que se dedica la especie y en esa fecha no había tenido lugar la apertura del Canal de Panamá; tampoco es posible explicar dicha distribución a partir de una fuga de los acuarios de La Florida, como se suele argumentar con *Glossodoris sedna*, porque en 1909 en La Florida se carecía de tales instalaciones, al igual que en San Diego o Los Ángeles, si la colonización por fuga de un acuario se quisiera explicar a la inversa.

El objetivo de esta nota sistemática, la novena de la serie, es reinstaurar el nombre *Peltodoris nayarita* Ortea & Llera, 1981, (incluida en *Diaulula*) como especie válida a partir del estudio comparado de ejemplares de las dos provincias malacológicas, la Panámica y la Caribeña y del análisis y discusión de las publicaciones sobre ellas.

2. SISTEMÁTICA

Orden Nudibranchia Cuvier, 1817
Familia Discodorididae Bergh, 1891
Género *Diaulula* Bergh, 1878

Diaulula nayarita (Ortea & Llera, 1981)
(Figura 2A-B, 3A, Láminas 1A, 2B-D)

Peltodoris nayarita Ortea & Llera, 1981, *Iberus* 1: 47-51. Localidad tipo: Isla Isabel (21° 52' N, 105° 54' W), Nayarit, México, zona de mareas, un ejemplar con una puesta. Holotipo: un ejemplar de 22 mm diseccionado, Museo Nacional de Historia Natural de Paris (MNHN IM-2000-28266). No localizado. Examinado por Camacho & Valdés (2003, p. 71).

Material examinado: Isla Isabel (21° 52' N, 105° 54' W), Nayarit, México, marzo de 1980, un ejemplar de 14 x 7 mm fijado, colectado en la misma localidad y fecha que el holotipo, recuperado de la colección del primer autor en la Universidad de Oviedo. Parque Nacional Marino Ballena (9° 8' 45.46"N 83°45' 39.23"W), Costa Rica, varios ejemplares colectados en la zona de mareas por Julio Magaña y Manuel Caballer en septiembre de 2003.

Diaulula greeleyi (MacFarland, 1909)
(Figuras 1, 2C-D, 3B, 4, Láminas 1 B-C, 2A, C)

Diaulula greeleyi MacFarland, 1909, The *Opisthobranchiate Mollusca of the Branner-Agassiz expedition to Brazil*. p. 84-88, pl. 15, figs. 77-82. Localidad tipo: Riacho Doce, Alagoas, Brasil, p. 10. Holotipo: Invertebrate Series, Leland Stanford Junior University Zoological Museum. No. 148.

Material examinado: Yaguanabo (21° 51' 36.35"N 80° 12' 48.65"W), Cienfuegos, Cuba, 9 de agosto de 1997, dos ejemplares bajo una piedra en fondo de *Thallasia testudinum* a –1m. Îlet Fortune (16° 09' N, 61° 33,67' W), Guadalupe, 5 de mayo de 2012, un ejemplar bajo una piedra en un charco de marea (MNHN).

3. DISCUSIÓN

En las tres últimas décadas, técnicas como el punto crítico o la microscopia electrónica de barrido han sido incorporadas de forma casi generalizada a la descripción de especies de Moluscos Opistobranquios, en especial de los dóridos, restando importancia a la observación de los caracteres de los animales vivos, visibles bajo un estéreo microscopio, a la fotografía digital, barata y asequible, y al estudio con microscopia óptica de estructuras anatómicas como las mandíbulas y la rádula, utilizadas en la mayoría de las descripciones anteriores a 1980. Es cierto que las fotos de los dientes radulares al MEB dan una visión espacial de estas estructuras muy superior a la de la microscopia óptica; la dificultad surge cuando la maraña de ganchos no permite ver las bases, carácter con importancia taxonómica, o cuando no se representa la variabilidad de los dientes marginales ni se describe la variación en altura en la semihilera, donde se estabiliza el tamaño de los dientes o cuando decrecen, caracteres útiles para establecer sinonimias entre especies descritas con dos herramientas diferentes, microscopio óptico y microscopio electrónico de barrido.

Describir los tubérculos del manto empleando la técnica de punto crítico resulta atractivo a la vista y puede suplir algunas carencias de los autores como la falta de habilidad para el dibujo, pero también puede falsear la realidad por la acumulación de errores. Los Opistobranquios, una vez fijados, no conservan las estructuras de los tubérculos del manto tal y como existen en los animales vivos y la fijación, relajada o violenta, la manipulación, la conservación (sobre todo en formaldehido) y el paso del tiempo en las colecciones los modifican y alteran sus formas. Además, es obligado tener en cuenta la variabilidad espacial, asociada al punto del manto en el que se estudian y la variabilidad dimensional, relacionada con el tamaño del ejemplar en estudio y que sea juvenil o adulto.

Un ejemplo del uso de estas técnicas sobre los tubérculos del manto y su valoración como carácter taxonómico, lo encontramos en la propuesta de sinonimia de *Diaulula nayarita* con *Diaulula greeleyi* que hacen CAMACHO & VALDÉS (2003) y mantenida en VALDÉS (2004) quien a su vez describe una especie nueva *Diaulua farmersi* Valdés, 2004,

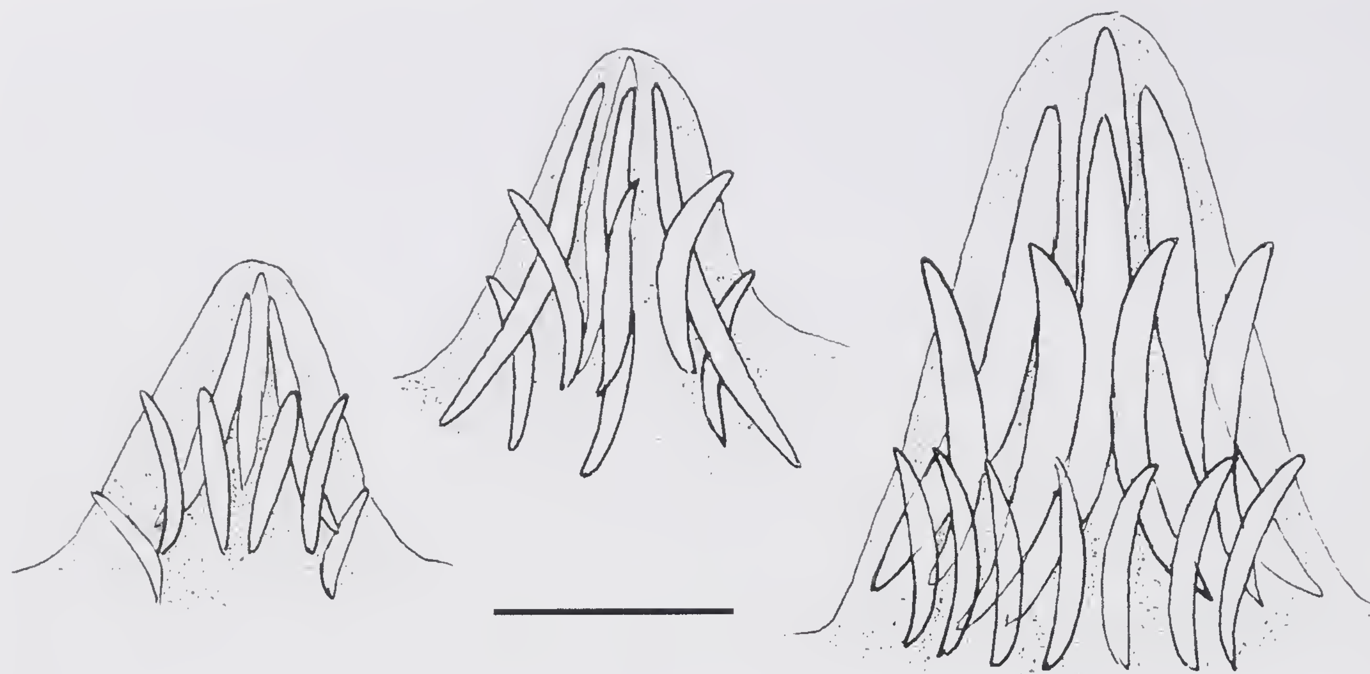


Figura 1.- *Diaulula greeleyi*, ejemplar de Cuba. Esquema de la arquitectura de espículas en los tubérculos del manto. Escala 100 µm.

recolectada junto a los ejemplares de *D. greeleyi* caribeños, un hecho infrecuente, ya que la coocurrencia de dos congéneres de dóridos no suele tener lugar bajo una misma piedra.

Si observamos las fotografías de los tubérculos cariofilideos del manto que aportan dichos autores para las dos especies que se discuten (*D. nayarita-D. greeleyi)*, las comparamos a escala y contamos su número por unidad de superficie, vemos que los de *D. nayarita* (lámina 2D) son de forma diferente, tienen, proporcionalmente, más espículas y su densidad es mayor que en los de *D. greeleyi* (lámina 2C). Estas diferencias entre los tubérculos del manto de los animales del Pacifico y del Atlántico ya fueron señaladas por ALVIN & DIAS PIMENTA (2013) que proponen recuperar la validez de la especie del Pacífico, *D. nayarita,* separándola de *D. greeleyi*, cuyo estudio anatómico realizan a partir de ejemplares de Brasil, donde se halla su localidad tipo, Riacho Doce, Alagoas (según MACFARLAND, 1909, p. 10).

En la figura 1 y como elemento comparativo, ilustramos la arquitectura espicular de los tubérculos del manto de *D. greeleyi*, en fresco, observada y dibujada al microscopio óptico, bien distinta de las imágenes de la (lámina 2C).

Por otra parte, comparando la arquitectura de los dientes radulares se puede apreciar que, siendo sus formas similares, sus proporciones son diferentes, sobre todo los laterales internos (lámina 2A-B). Aunque CAMACHO & VALDÉS (2003: figura 4) y VALDÉS (2004: figura 2) no los ilustran a una escala en la que puedan ser comparados con facilidad, de hecho en VALDÉS (2004) los dientes laterales internos de un ejemplar de *D. greeley* de La Florida son 15 veces más grandes que los del animal del Pacífico figurado en CAMACHO & VALDÉS (2003).

Estos dos caracteres anatómicos, analizados según las propias ilustraciones de sus autores (CAMACHO & VALDÉS, 2003 y VALDÉS, 2004) ya justificarían la separación específica entre *D. nayarita* y *D. greeleyi*, pero donde se encuentran las mayores diferencias es en el sistema reproductor (figuras 2 y 3), donde destacan a primera vista las diferentes proporciones entre glándula gametolítica y receptáculo seminal que es de 3x en *D. nayarita* y de 2x

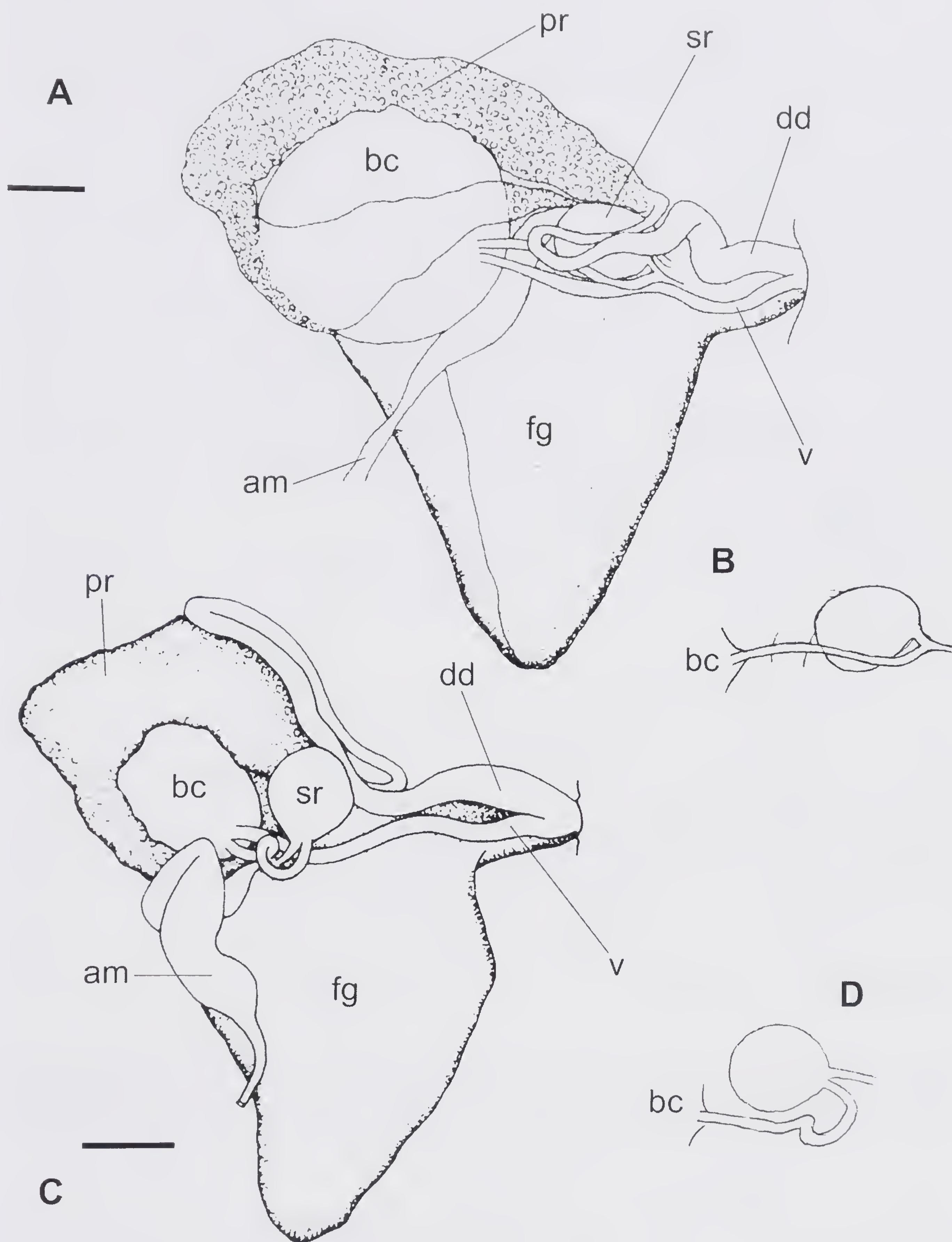


Figura 2.- Sistema reproductor de *Diaulula nayarita,* escala 1 mm (**A-B**) y *Diaulula greeleyi* escala 0'5 mm (**C-D**) según CAMACHO & VALDÉS (2003, fig. 5B) y VALDÉS (2004, fig. 3A), respectivamente; am = ampolla hermafrodita, bc = bolsa copulatriz, dd = conducto deferente, fg = glándula femenina, pr = próstata, v = vagina, sr = receptáculo seminal.

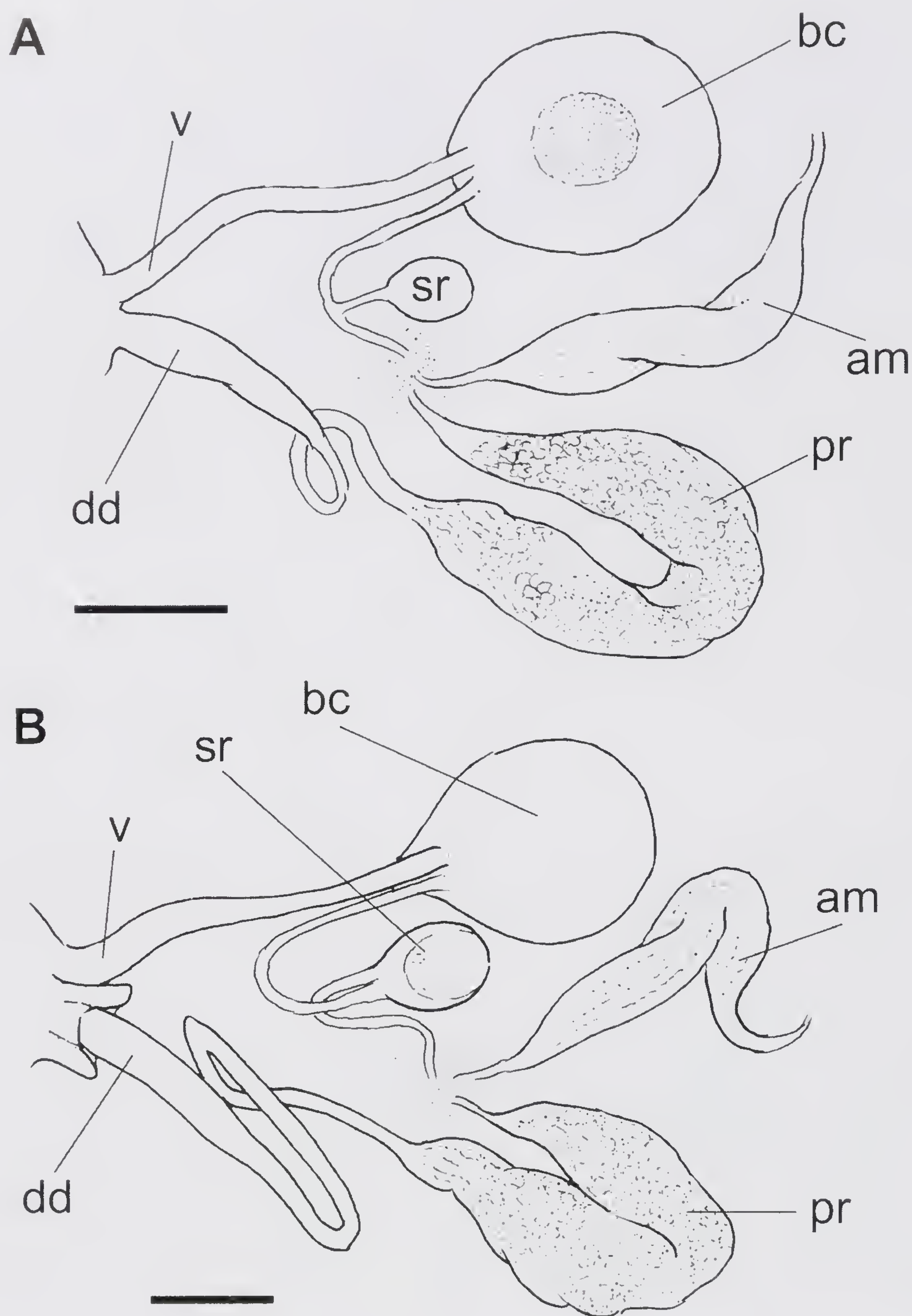


Figura 3.- Otra visión del sistema reproductor (escala 1 mm) de *Diaulula nayarita* (**A**) de la localidad tipo y *Diaulula greeleyi* (**B**) de Cienfuegos, Cuba; am = ampolla hermafrodita, bc = bolsa copulatriz, dd = conducto deferente, fg = glándula femenina, pr = próstata, v = vagina, sr = receptáculo seminal.

en *D. greeleyi,* al contrario que el conducto deferente, mucho más largo en el segundo que en el primero. Además, el conducto de inseminación y el del receptáculo seminal se unifican en *D. nayarita* y se mantienen separados en *D. greeleyi* (figuras 2B-D y 3); otra diferencia muy notable es el "*glans penis*" de la descripción original de MacFarland (véase MARCUS, 1955:140, fig. 132), "*The so-called penis of MacFarland's slug*" descrito por MARCUS (1955) a partir de ejemplares de la isla de San Sebastián, Brasil, cuya posible eversión por pleuroembolia ilustra en la figura 132 (figura 4C), una estructura muscular extensible que

está presente en *D. greeleyi* y ausente en *D. nayarita*. El citado pene de *D. greeleyi* puede incluso intuirse en el hiponoto sin estar evertido al exterior, ya que los ejemplares adultos desarrollan una prominencia genital (figura 4A-B). Sorprende que dicha estructura no fuera observada por CAMACHO & VALDÉS (2003), ni por VALDÉS (2004), quienes acostumbran a usar el pene como carácter taxonómico de gran relevancia, ni por los autores posteriores que aceptaron la sinonimia sin discusión.

En síntesis y sin tener que recurrir a estudios moleculares, *Diaulula nayarita* y *Diaulula greeleyi*, deberían ser consideradas especies cognatas, cuyo origen se encuentra en el aislamiento geográfico de dos fracciones de la población original por el cierre del istmo de Panamá hace tres millones de años. Externamente comparten caracteres comunes como la estructura de la branquia, un diseño parecido de la coloración del cuerpo (lámina 1), con las manchas oscuras más grandes y netas en *D. greeley* y rinóforos oscuros. Los tubérculos cariofilideos del manto son distintos en ambas y los animales del Caribe tienen glándulas blancas en el borde del manto que faltan en *D. nayarita*. Las rádulas son parecidas, con diferencias marcadas en los dientes laterales más internos y en los más externos. Finalmente el aparato reproductor tiene dos grandes diferencias, la conexión del receptáculo seminal al sistema se hace a través de un conducto simple en *D. nayarita* y doble en *D. greeleyi*, y esta última especie tiene un pene muy singular, extensible y distintivo que, incomprensiblemente, no ha sido observado por todo un colectivo de autores especialistas en la materia: CAMACHO & VALDÉS (2003), VALDÉS (2004), DOMÍNGUEZ, TRONCOSO & GARCÍA (2008); DOMÍNGUEZ (2009), ALVIN & DIAS PIMENTA (2013) y POLA, CARMONA, PADULA, VILLANI & CERVEZA (2014)).

4. AGRADECIMIENTOS

Los ejemplares de la Isla Isabel, fueron colectados gracias al apoyo de la Escuela de Ingeniería Pesquera de San Blas, Nayarit, México, donde el primer autor impartió un curso de formación para profesores; los de Yaguanabo, Cuba, gracias al apoyo logístico de la Universidad de Cienfuegos y los de Guadeloupe, Antillas Menores, en el marco de la expedición

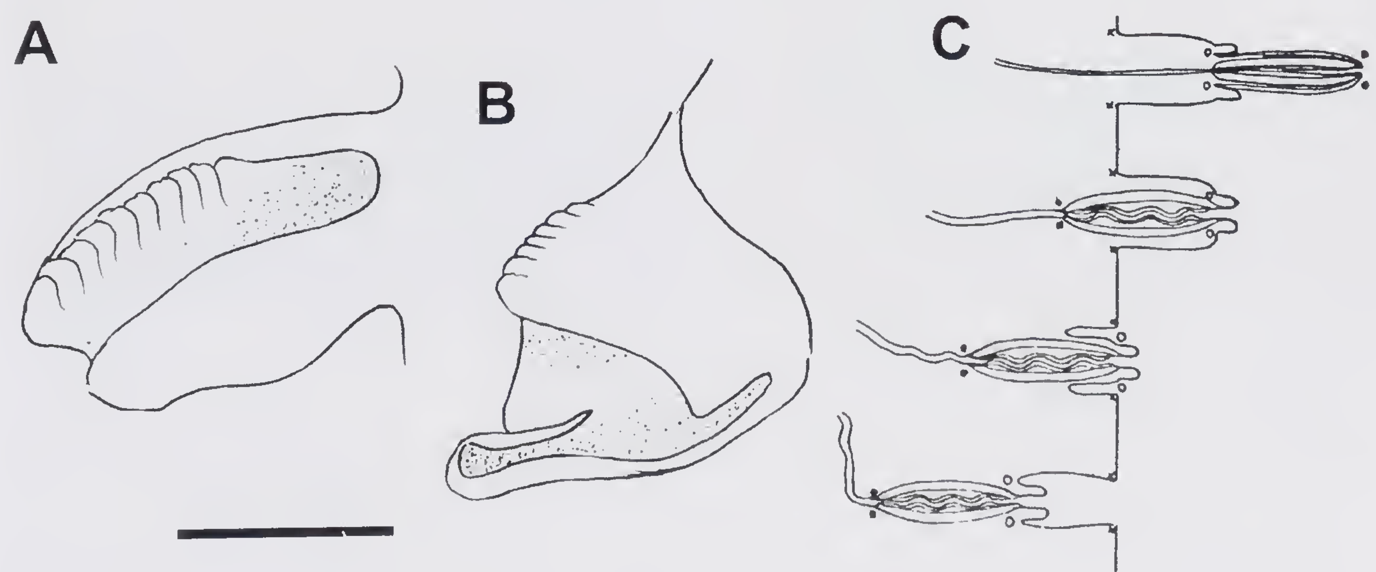


Figura 4.- *Diaulula greeleyi*, ejemplar de Cienfuegos, Cuba, prominencia genital entera (**A**) y desgarrada (**B**). Esquema del proceso de eversión del pene según MARCUS (1955, fig. 133) (**C**).

KARUBENTHOS del Museo Nacional de Historia Natural de París. El animal de Cabo Blanco, Costa Rica, fue fotografiado en el curso de una de las primeras expediciones de inventario de moluscos marinos organizada por el INBio y su extinto laboratorio de Malacología; vaya nuestro agradecimiento a sus parataxónomos y colaboradores leales, especialmente a Chico, Chumi, Soco y Mario.

5. BIBLIOGRAFÍA

ALVIN, J. & A. DIAS PIMENTA. 2013. Taxonomic review of the family Discodorididae (Mollusca: Gastropoda: Nudibranchia) from Brazil, with descriptions of two new species. *Zootaxa* 3745 (2): 158-198.

BEHRENS, D. W. 2004. Pacific Coast Nudibranchs. Supplement II. New Species to the Pacific Coast and New Information of the Oldies. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 55 (2): 11-54.

BERTSCH, H., O. A. CAMPILLO & J. L. ARREOLA. 2000. New distributional records of opisthobranchs from Punta Eugenia region of the Baja California peninsula, a record based on 1997-1998 CONABIO sponsored expeditions. *The Festivus* 32(7): 99-104

CAMACHO, Y. & A. VALDÉS. 2003. Caryophyllidia-bearing dorid nudibranchs (Mollusca: Nudibranchia: Doridacea) from Costa Rica. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 54: 65-79.

CAMACHO, Y., T. GOSLINER & A. VALDÉS. 2005. *Guía de Campo de las Babosas Marinas del Pacífico Este Tropical.* California Academy of Sciences 129 pp.

CAMACHO, Y., M. POLA, L. CARMONA, V. PADULA, G. VILLANI & L. CERVEZA. 2014. Diversity and distribution of the heterobranch sea slug fauna on the Caribbean of Costa Rica. *Cahiers Biologie Marine* 55:109-127.

GARCÍA, F.J., M. DOMINGUEZ & J. TRONCOSO. 2008. *Opistobranquios de Brasil. Descripción y distribución de opistobranquios del litoral de Brasil y del Archipiélago Fernando de Noronha.* Ediciones Feito, Vigo, 215 pp.

HERMOSILLO, A., D. BEHRENS & E. JARA. 2006. *Opistobranquios de México, CONABIO.* 143 pp.

MacFARLAND, F. M. 1909. The *Opisthobranchiate Mollusca of the Branner-Agassiz expedition to Brazil.* Leland Stanford Junior University Publications, 104 pp, 19 pl.

DOMINGUEZ, M. 2006. Estudio faunístico de Opistobranquios (Mollusca, Gastropoda) de Brasil. Sistemática y Biogeografía. Universidad de Vigo, 323 pp.

MARCUS, E. 1955. Opisthobranchia from Brasil. *Boletin da Faculdade de Filosofia, Ciencias e Letras da Universidade de Sao Paulo, Zoologí*a 20: 89-262.

ORTEA, J. & E. LLERA. 1981. Un nuevo dórido (Mollusca: Nudibranchiata) de la isla Isabel, Nayarit, México. *Iberus* 1: 47-51.

SKOGLUND, C. 2001. Panamic Province Molluscan Literaura. Additions and Changes from 1971 through 2001. III Gastropoda. *The Festivus* suplemento XXXIII, 286 pp.

VALDÉS, A. 2004. Tropical western Atlantic species of *Diaulula* Bergh,1878 (Mollusca, Nudibranchia) with the description of a new species. *Contributions in Science*, 501: 1-7.

VALDÉS, A., J. HAMANN, D. BEHRENS & A. DUPONT. 2006. *Caribbean sea slugs.* Sea Challenger. 289 pp.

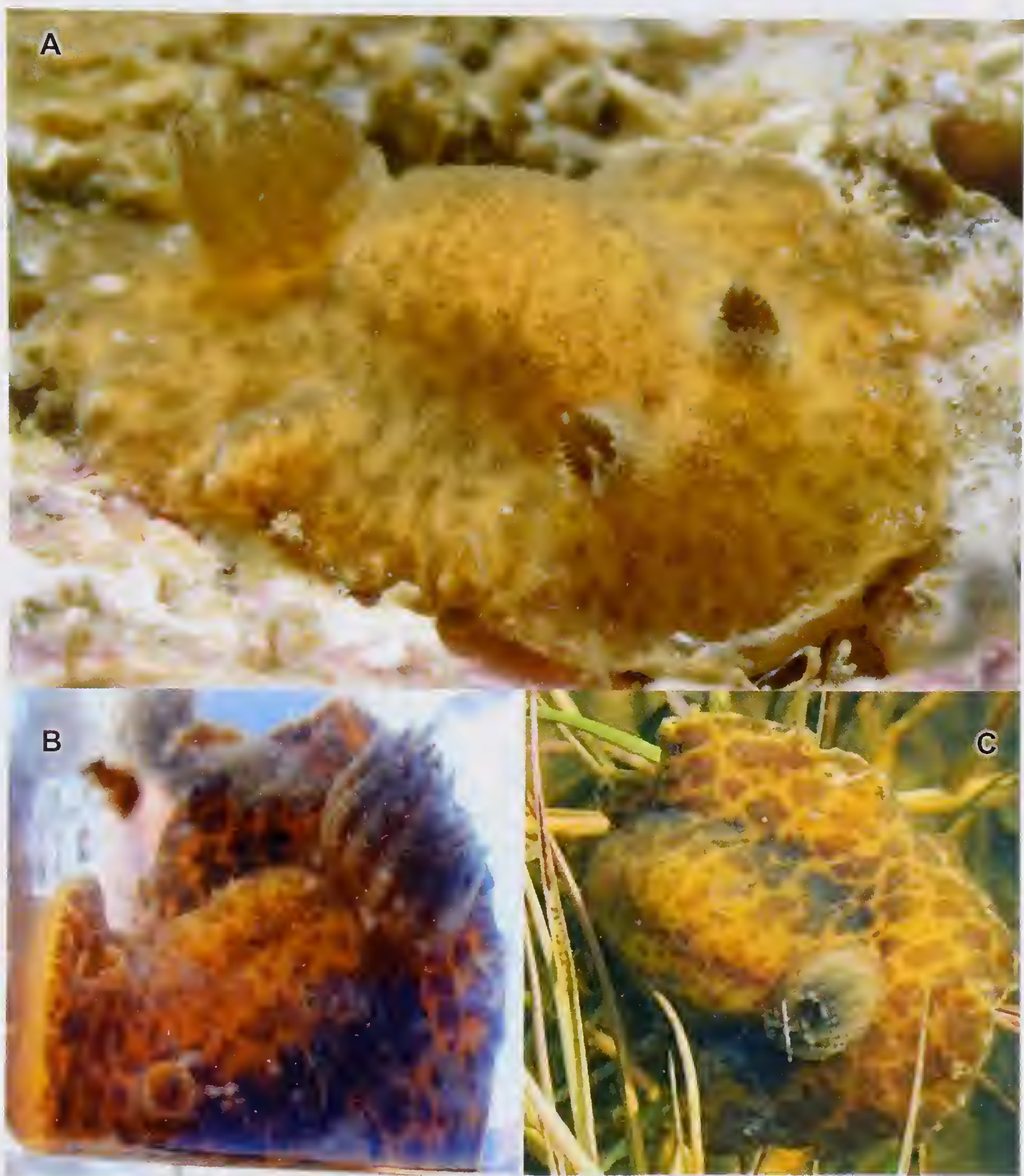


Lámina 1.- *Diaulula nayarita* (**A**), ejemplar de Cabo Blanco (Pacífico de Costa Rica), y *Diaulula greeleyi* (**B-C**), ejemplar de La Florida (Foto ©Mike Greenemeier, tomada del Sea Slug Forum http://www.seaslugforum.net/find/13508).

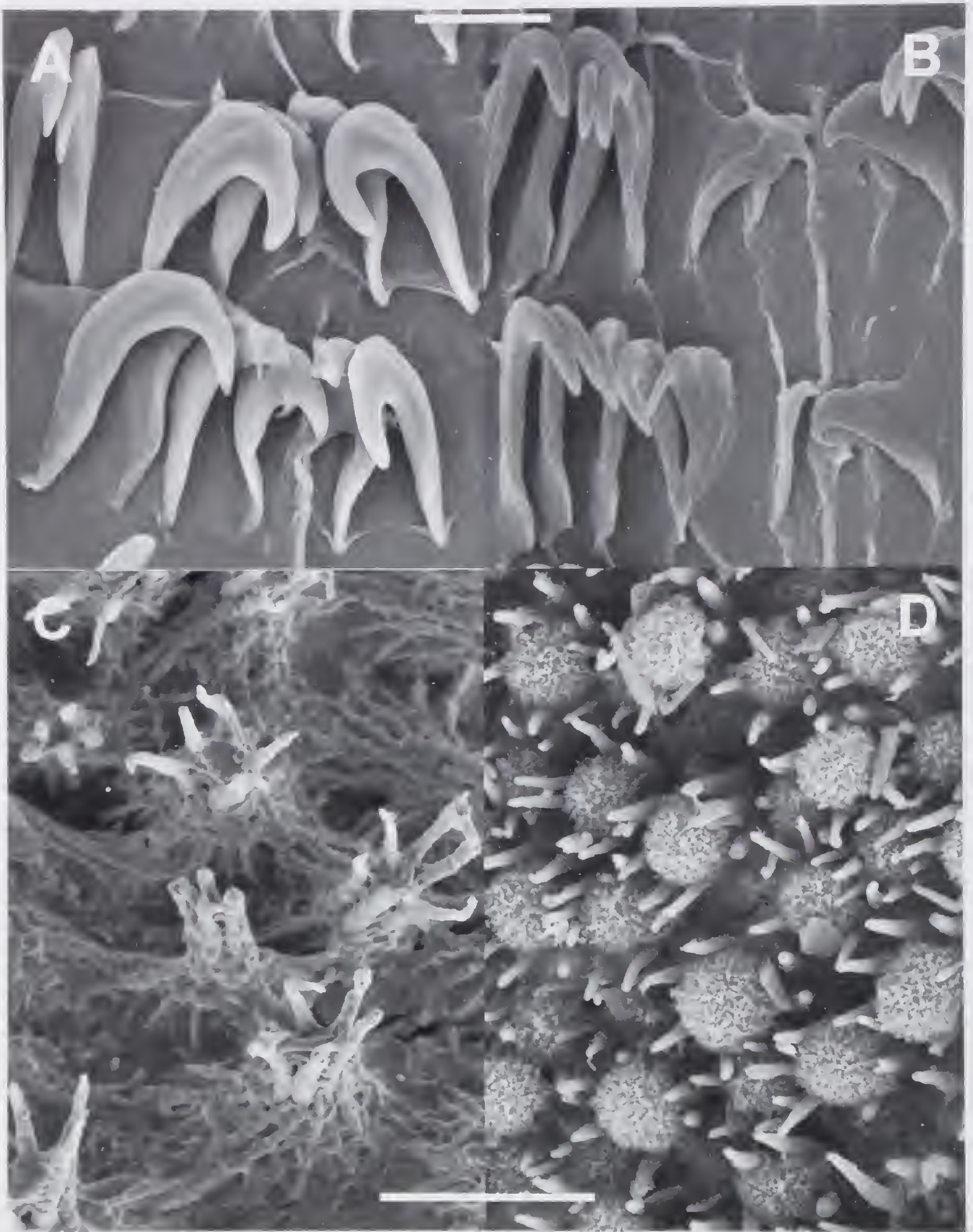


Lámina 2.- Dientes laterales internos de la rádula (escala 20 µm) y tubérculos del manto (escala 20 µm) en *Diaulula greeleyi* (**A** y **C**) y *Diaulula nayarita* (**B** y **D**), según CAMACHO & VALDÉS (2003, fig.5**A** y **D**) y VALDÉS (2004, fig 2**A** y **D**).